

UN MARÉCAGE SAXICOLE A ISOETES ET OPHIOGLOSSUM EN GUYANE FRANÇAISE

A. RAYNAL-ROQUES & J. JÉRÉMIE

RAYNAL-ROQUES, A. & JÉRÉMIE, J. — 18.03.1980. Un marécage saxicole à *Isoetes* et *Ophioglossum* en Guyane française, *Adansonia*, ser. 2, 19 (4) : 403-412. Paris. ISSN 0001-804X.

RÉSUMÉ : Description d'un petit marécage temporaire sur rocher renfermant un *Isoetes*, genre jusqu'à présent inconnu dans la région guyanaise. Comparaison avec des milieux écologiquement et floristiquement homologues d'Europe méridionale, d'Afrique tropicale et méditerranéenne.

ABSTRACT : A small temporary pond on rock is described; the genus *Isoetes*, not yet recorded from the Guyanas, has been found there. Ecologically and floristically homologous biotopes from southern Europe, tropical and mediterranean Africa are compared to it.

Aline Raynal-Roques & Joël Jérémie, Laboratoire de Phanérogamie, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France.

En trouvant, en Guyane française, sur une croupe rocheuse émergeant d'un marais, une station d'*Ophioglossum ellipticum*, l'un de nous (A. R.-R.) remarqua la similitude physiologique de cette localité avec des petites mares temporaires sur rochers à *Ophioglossum polyphyllum* et *Isoetes duriaei* de l'Europe méditerranéenne; la recherche systématique des sporanges à la base des touffes inondées permit alors de découvrir l'*Isoetes*.

Les petits marécages sur rochers constituent des milieux très spécialisés, limités et fragmentaires, généralement soumis à des contraintes à la fois extrêmes et opposées; ils sont toujours marginaux dans leur cadre écologique régional. Par leurs particularités physiologiques, écologiques et floristiques, ainsi que par leur exigüité, ils ont de longue date exercé sur les botanistes un attrait incontestable. Les mares de platières de Fontainebleau aussi bien que les *Isoetion* saxicoles méditerranéens ont fait l'objet de nombreuses études et ont souvent été considérés comme floristiquement affines des mares temporaires acides d'Afrique du Nord (POIRION & BARBERO, 1967; CHEVASSUT & QUÉZEL, 1956; BRAUN-BLANQUET, 1936); aussi est-il classique de voir dans la végétation des mares saxicoles de l'Europe méridionale, et en particulier celles à *Isoetes* et/ou *Ophioglossum*, des irradiations de la végétation de biotopes du même type d'Afrique subtropicale.

Des milieux comparables, mais bien moins connus, existent au sud du Sahara, dans le monde tropical au sens strict; MONOD (1954) a décrit la végétation de petites mares temporaires sur grès au Mali, ADJANOHOON (1964) celle de micro-marécages sur rochers découverts en Côte d'Ivoire; des biotopes analogues ont été observés par l'un de nous (A. R.-R.) au Cameroun.

Le genre *Isoetes* était jusqu'à présent inconnu de Guyane; l'intérêt phytogéographique de cette récolte, ainsi que les observations faites à propos de l'écologie de cette station particulière, justifient la publication de cette note, d'autant plus que l'on ne sait que bien peu de choses sur les conditions de vie de *I. ovata* et de *Ophitoglossum ellipticum*¹.

La station que nous décrivons est de surface restreinte et se trouve soumise à des impératifs écologiques peu communs, au moins en Guyane; aussi n'est-il pas question d'accorder à notre description une signification générale quant à l'écologie des espèces qui y croissent; une généralisation, quelle qu'elle soit, ne peut être envisagée tant que d'autres stations n'auront pas été découvertes et étudiées.

Le pripris² Maillard est un vaste marais paralittoral situé entre le pont du Larivot et Tonate, à environ 25 km au NW de Cayenne; il fait partie du grand ensemble marécageux qui longe le littoral guyanais. Les eaux continentales y sont retenues par les cordons sableux littoraux et les bancs vaseux de la mangrove. Malgré cette situation, l'eau n'y est saumâtre que sur la frange littorale; pour des raisons géologiques et climatiques, l'eau des pluies ne se charge guère d'éléments minéraux au contact des sols où elle transite; dans la zone amont du marais l'eau est donc parfaitement douce. L'importante pluviométrie enregistrée sur ces régions assure une alimentation en eau suffisante pour, d'une part maintenir le mélange saumâtre dans la zone la plus littorale, d'autre part, limiter les remontées salines, au cours des brèves périodes sèches, à une étroite frange soumise alors à une alternance de salinité.

Le biotope particulier qui nous intéresse ici se trouve dans la partie amont du pripris Maillard, dans ce marais d'eau douce qui est occupé par une prairie toujours inondée sur presque toute sa surface et dont la flore est riche et diversifiée. La prairie est essentiellement occupée par une Cypéracée, *Eleocharis interstincta* (Vahl) R. Br., qui forme un couvert continu, même lorsque la profondeur de l'eau dépasse 1,5 m. Cet *Eleocharis*, très dominant, est accompagné de quelques autres espèces végétales, dressées hors de l'eau comme lui (*Cyperus haspan* L. subsp. *juncooides* (Lam.) Kük., *Fuirena umbellata* Rottb., *Thalia geniculata* L., *Crinum erubescens* Ait., *Sagittaria pugioniformis* L., *Aeschynomene sensitiva* Sw., par exemple) ou flottantes en surface (*Nymphoides indica* (L.) O. Ktze.), ou encore submergées (*Mayaca longipes* Mart. ex Seub.).

Un rocher granitique émerge du marais et forme un petit îlot, haut de 1 à 2 m selon la saison, dont la surface n'excède guère 300 m²; il est prolongé vers le nord-est par un haut fond couvert d'une prairie exondée en saison sèche. Malgré ses croupes apparentes, le rocher n'est pas entièrement dénudé; une végétation analogue à celle des savanes environnantes

1. La détermination de ces 2 Ptéridophytes ainsi que certaines données phytogéographiques sont dues au Dr. K. U. KRAMER que nous tenons à remercier vivement.

2. Pripris = marécage, en Guyane.

sur sable (non inondables), mais fragmentaire, occupe ses replats. Dans les creux qui ne retiennent pas l'eau, dans les moindres ensembles garnis de gravillons, l'espèce la plus abondante est un nannophanérophyte du genre *Stylosanthes*.

Deux cuvettes allongées, étroites, communicantes entre elles, forment une suite de petites mares à la surface du rocher (la plus grande mesure à peine 5 m de longueur); leurs berges rocheuses tombent abruptement sur le fond horizontal de vase noire profonde de 10-15 cm, mêlée de gravillons; elles peuvent contenir jusqu'à 25 cm d'eau; c'est là le biotope principal de *Isoetes ovata*; on le retrouve, à l'état de pieds isolés, dans de petites cuvettes dont le diamètre est de l'ordre du mètre et qui peuvent contenir 10 cm d'eau. *L'Ophioglossum ellipticum* est limité à un replat formant seuil entre les cuvettes à *Isoetes* et le marais environnant, occupé par une minuscule pelouse sur un sol humide noir mêlé de sable grossier et de graviers, épais seulement de quelques cm. *L'Ophioglossum* n'atteint pas le rebord dominant le marais, en léger bourrelet, dont le sol est plus squelettique.

L'eau de ces petites mares sur rocher est franchement acide et très peu minéralisée; en août 1979, son pH, voisin de celui de l'eau du marais environnant, était d'env. 5 (mesure instantanée avec un papier de précision). Par contre, elle semble moins minéralisée et moins chargée en matières organiques que celle du marais, pourtant elle-même très pure; deux analyses¹, malheureusement non comparables entre elles puisque faites à des dates différentes donnent entre autres les chiffres suivants (en mg/l) :

	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺⁺	K ⁺
Mare sur rocher à <i>Isoetes</i> (août 79) . . .	0,18	0,22	1,67	0,22
Marais à <i>Eleocharis</i> environnant (fév. 78) .	0,35	0,40	6,25	0,47

La station que nous décrivons a été visitée à 4 reprises alors qu'elle se trouvait dans des situations fort différentes :

— au début et à la fin du mois de février 1978, au cours d'une période exceptionnellement sèche; le niveau atteint par les eaux semblait voisin du minimum;

— en avril 1979, après une longue période pluvieuse à l'issue de laquelle le marais était très plein;

— fin août 1979, en période sèche; les eaux étaient plus hautes qu'en février 1978.

1. Dosages dus à l'amabilité du Centre ORSTOM de Cayenne, et en particulier à M. NAVLOVIC que nous remercions ici, ainsi que ses collègues.

Lorsque les cuvettes du rocher sont pleines, elles constituent un plan d'eau unique, bien que sinueux et étranglé, qui se déverse dans le marais par un seuil plat, large de 1,5-2 m, ouvert au sud; vers le nord, une fissure dans le rocher s'ouvre à un niveau légèrement plus élevé; elle ne sert donc pas d'exutoire.

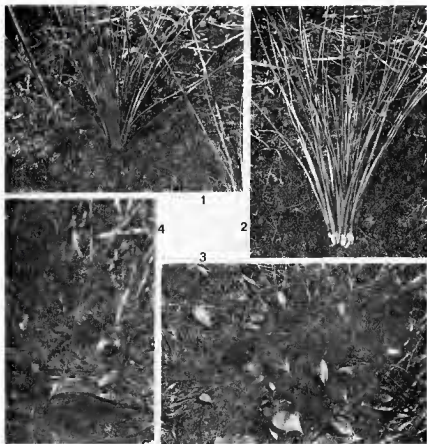
Les eaux pluviales ruisselant sur le rocher se collectent dans les petites mares à *Isoetes* et constituent normalement leur seule alimentation; étant données leurs faibles dimensions, elles ne peuvent abriter une végétation aquatique différenciée que grâce à l'importance de la pluviosité et à la brièveté et la relativité des périodes sèches. L'eau de ces mares est donc à la fois très peu minéralisée et très acide (le 30.8.1979, le pH mesuré sur place était de 4,6).

En période humide (avril 1979), les cuvettes, pleines jusqu'au bord, contenaient 20 à 25 cm d'eau. L'*Isoetes*, peu abondant, était entièrement submergé, à l'exception des plus grands individus dont l'extrémité des feuilles émergeait; les espèces annuelles n'étaient pas visibles et peu d'aquatiques apparaissaient en fleurs. L'eau suintait sur le rocher vers le marais; un véritable écoulement devait se produire pendant et après les fortes pluies. L'*Ophioglossum*, rare à cette période, croissait sur un sol couvert de 1 à quelques cm d'eau.

Le niveau du marais était particulièrement élevé; une dénivellée d'une dizaine de cm seulement séparait les 2 plans d'eau. Un exhaussement éventuel du niveau général doit entraîner une transgression des mares du rocher par la nappe d'eau du marais; ceci se produit probablement de temps à autre, pendant une courte durée; l'*Isoetes* comme l'*Ophioglossum* doivent alors tolérer ces submersions irrégulières; l'eau du marais, dont nous avons souligné l'acidité et la faible minéralisation, constitue il est vrai un milieu oligotrophe qui ne doit guère perturber l'équilibre pourtant fragile de ces mares d'eau de pluie lors d'invasions fugaces.

La pauvreté apparente de la flore du marais observée lors de cette visite est un argument en faveur de l'hypothèse selon laquelle les eaux étaient alors particulièrement hautes; bien peu d'espèces se reconnaissent parmi les *Eleocharis interstincta*; certaines (*Crinum erubescens*, *Sagittaria pugioniformis* par exemple) étaient entièrement submergées; d'autres, comme l'*Eleocharis* lui-même, étaient stériles.

En période sèche, la végétation aquatique et hygrophile se développe et s'enrichit d'espèces annuelles en fleurs; c'est ce qui fut observé surtout au début du mois de février 1978, époque à laquelle le niveau de l'eau du marais était de 50-60 cm inférieur à celui que nous venons de décrire. L'*Eleocharis interstincta* se trouvait dans 40-100 cm d'eau; les autres Cypéracées, les Graminées, les grandes vivaces à bulbes ou tubercules de la prairie (*Crinum*, *Thalia*, *Sagittaria*) étaient en fleurs. La pente rocheuse qui conduit à cette prairie et ne porte pas d'*E. interstincta* était en partie exondée; il restait un liseré d'eau libre, peu profonde, entre la prairie (dont la limite correspond à la présence d'un fond vaseux sur le rocher) et la berge rocheuse exondée;



Pl. 1. — *Isoetes ovata* : 1, dans son biotope, en période sèche ; 2, individu dont la base a été déterrée. — *Ophioglossum ellipticum* : 3, dans son biotope ; 4, plante fructifère. Clichés M.-F. PRÉVOST.

on y observait des espèces d'eau peu profonde. *Rhynchospora holoschanoides* (L. C. Rich.) Herter, *R. trispicata* Nees, *Fuirena umbellata* Rottb., *Xyris* sp., *Cyperus haspan* L. subsp. *juncoides* (Lam.) Kük., *Nymphoides indica* (L.) O. Ktze.) mais aussi des annuelles qui poussent dans des eaux peu encombrées et chaudes (*Bacopa reflexa* (Benth.) Edwall, *Eleocharis retroflexa* (Poir.) Urb., *Phyllanthus guianensis* Kl. et *P. diffusus* Kl.

Les mares du rocher ne contenaient que quelques cm d'eau dans laquelle une couche d'algues gluantes prenait une consistance presque solide de gel. La végétation couvrait environ 30 % de la surface du sol, l'*Isoetes* étant largement dominant, avec 50 à 60 individus au m²; il s'y mêlait quelques représentants de la zone peu profonde du marais (*Rhynchospora holoschanoides*, *Xyris* sp., *Cyperus haspan*, *Thalia geniculata*, *Æschynomene*

sensitiva, *Phyllanthus diffusus*), mais aussi des petites annuelles des sols nus temporairement exondés que nous n'avons pas vues sur la berge du marais : *Rotala mexicana* Cham. & Schlechtend. et *Utricularia subulata* L.

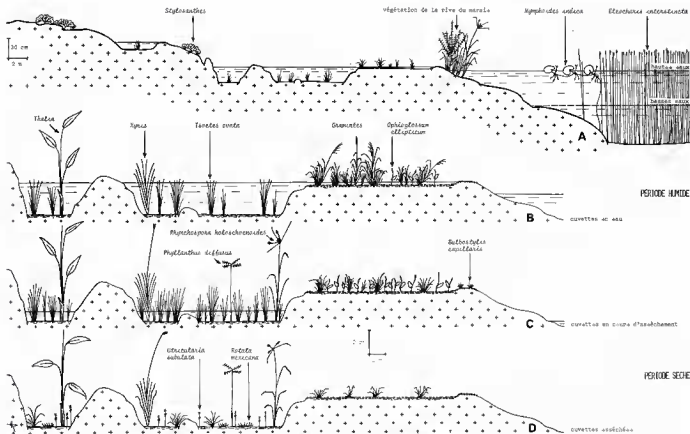
Ces petites mares à *Isoetes* s'assèchent régulièrement, ce qui explique l'absence d'espèces intolérantes à l'exondation; à la fin du mois de février 1978, les cuvettes étaient totalement sèches; l'*Isoetes*, jaunissant, entrait en repos ainsi que les autres espèces vivaces, tandis que les annuelles avaient commencé à disparaître.

La petite pelouse à *Ophioglossum* était entièrement exondée en février 1978; une croûte d'algues en cours de dessiccation, commençant à craqueler, couvrait le sol d'aspect tourbeux. Le couvert végétal, essentiellement graminéen atteignait environ 40 % et, malgré l'exiguïté de la surface de ce milieu (env. 2-2,5 m² au total), l'*Ophioglossum* apparaissait abondant puisque nous avons pu compter 4 à 8 individus au dm²; il se trouvait surtout entre les touffes de Graminées, en compagnie de *Sauvagesia tenella* Lam., espèce qui pousse habituellement en Guyane dans des zones d'inondation fugaces et peu profondes; en outre, nous avons noté la présence de quelques petits *Stylosanthes* sp., transfuges de zones non inondables et parfois même presque arides, et de quelques *Borreria verticillata* Mey., transfuges des bords du marais; la juxtaposition de ces 2 espèces démontre le caractère écologiquement ambigu de ce biotope. Sa situation topographique l'expose à des variations hydriques rapides et sévères qui ne peuvent être « tamponnées » ni par des infiltrations dans le substrat rocheux, ni par des suintements, puisqu'aucune réserve d'eau ne le domine. Il est certes inondable puisqu'il sert de trop plein à la nappe d'eau des petites mares, et la croûte d'algues sur le sol atteste son appartenance, temporaire, au milieu aquatique; mais son sol mince peut se dessécher, d'autant plus brutalement qu'il est plaqué sur un rocher rapidement surchauffé par le soleil.

Grâce à sa petite souche charnue, l'*Ophioglossum* peut, en hémicryptophyte, passer rapidement d'une biologie active à une biologie d'attente (15 jours après l'avoir observé abondant et fructifié, ses parties aériennes avaient presque totalement disparu).

L'absence de l'*Ophioglossum* sur l'extrême rebord du seuil, à peine surélevé et peut-être un peu plus drainé, souligne l'étroitesse de sa marge écologique; là, les gravillons grossiers encroûtés d'algues, où ruisselle pourtant l'eau des mares à *Isoetes*, se dessèchent sans doute encore plus brutalement et l'*Ophioglossum* ne peut y subsister; parmi quelques *Stylosanthes* qui tolèrent l'aridité du substrat, ne s'installe qu'une petite annuelle fugace : *Bulbostylis capillaris* (L.) C. B. Clarke.

La station guyanaise que nous venons de décrire nous a paru s'intégrer dans un ensemble de milieux biologiquement et écologiquement homologues bien que floristiquement différents, localisés aussi bien dans le monde tropical que subtropical. A l'analyse, au-delà de la ressemblance superficielle, on parvient à reconnaître quelques caractéristiques écologiques constantes, malgré la profonde variation des conditions générales et nous avons tenté de mettre en évidence quelques-unes de ces homologies.



Pl. 2. — A, coupe schématique du rocher, de la zone sommitale au marais environnant; les niveaux extrêmes observés dans le marais sont figurés; B, C, D, coupes schématiques des mares à *Isoetes* et *Ophioglossum* dans différentes conditions hydriques; les niveaux d'eau et les principales espèces sont figurés (le transect est synthétique dans la mesure où il n'est pas rectiligne sur le terrain; la figuration des plantes, symbolique, n'est pas à l'échelle).

CARACTÈRES COMMUNS AUX MARÉCAGES ACIDES SUR ROCHERS (Europe méditerranéenne, Afrique du Nord, Afrique tropicale, Guyane).

SUBSTRAT : Ces marécages occupent des creux généralement de petite taille sur des rochers découverts (dômes, collines dénudées, ou simplement dalles affleurantes); le substrat est le plus souvent une roche compacte, imperméable, dure et siliceuse, souvent éruptive (c'est alors un granite comme en Côte d'Ivoire, au Cameroun et en Guyane, un porphyre comme en Provence, ou une lave comme en beaucoup de stations méditerranéennes); si la roche est d'origine sédimentaire, c'est souvent un grès comme au Mali ou à Fontainebleau.

TOPOGRAPHIE : On observe généralement plusieurs cuvettes isolées, séparées par des croupes rocheuses; chaque cuvette occupe une surface restreinte, parfois inférieure au m², rarement supérieure à 100 m². Il est intéressant de noter qu'à Roquehaute (Hérault, France) par exemple, les plus grandes mares sont d'origine artificielle (anciennes carrières) tandis que les mares naturelles sont de petite taille. La végétation est donc généralement fragmentée en petites parcelles voisines mais non jointives. Les creux inondables ne sont jamais très profonds; lorsque l'érosion leur a donné une certaine ampleur, l'exutoire devient plus important et réduit la retenue d'eau.

Le fond de chaque dépression est tapissé par un sol peu épais (quelques cm) comprenant des gravillons ou du sable grossier, des matières humiques et des éléments fins (généralement des matériaux provenant de la décomposition de la roche) plus ou moins abondants. Des études pédologiques ont rarement été effectuées; le sol provençal décrit par POIRION & BARBERO (1965) — sol qui présente un aspect identique à celui des cuvettes sur rochers d'Afrique ou de Guyane — était relativement acide (pH moyen 5,2); en l'absence d'autres mesures, nous considérons que c'est un ordre de grandeur qui est vraisemblable pour de nombreux marécages sur rochers tropicaux.

Ces petites mares sont alimentées exclusivement par les eaux pluviales qui ruissellent sur le rocher. Il arrive que cette alimentation se prolonge parfois, après les pluies, par les suintements issus de matelas de végétation plaqués sur des croupes rocheuses dominant les cuvettes; le transit de l'eau de pluie est alors ralenti par son passage dans le mince sol organique où elle est retenue comme par une éponge. En Afrique, les plaques d'*Afrotrilepis pilosa* (Boëck) J. Rayn. jouent ainsi un rôle important en régularisant quelque peu l'alimentation hydrique des petits marécages vers lesquels l'eau qu'elles retiennent s'égoutte; elles y permettent ainsi le maintien d'une végétation hygrophile qui ne peut supporter des alternances trop rapides d'humidité et d'assèchement du milieu.

Des données chiffrées concernant l'eau de ces mares font défaut; il est certain qu'elle est franchement acide et très peu minéralisée comme le montrent les rares mesures effectuées.

Au contact du rocher, la mince épaisseur d'eau s'échauffe rapidement et atteint des températures élevées, parfois inhabituelles dans les régions considérées.

L'inondation est toujours temporaire en raison du manque de réserve d'eau; tous les rythmes se rencontrent; certains de ces marécages ne renferment de l'eau que pendant peu de temps (les creux à *Ophioglossum* du Cameroun ne sont inondés que 3 à 4 mois par an); la plupart des mares méditerranéennes sont mouillées environ 6 à 8 mois (HARANT, QUÉZEL & RIOUX, 1950); la mare à *Isoetes* de Guyane n'est privée d'eau que brièvement. Lors de la disparition de l'eau, le sol peu épais s'assèche brutalement et subit lui aussi, de fortes élévations de température auxquelles les souches pérennes sont soumises.

VÉGÉTATION : La végétation de ces milieux soumis à des conditions écologiques particulières est constituée d'un large contingent de plantes annuelles auxquelles s'ajoutent des vivaces à biologie saisonnière, souvent hémicryptophytes ou géophytes. Ces végétaux sont en état d'activité pendant la durée de l'inondation; aussi est-il justifié de les considérer comme constituant une végétation de marécage, même si le biotope est entièrement sec pendant des mois chaque année.

REMARQUE : Les petits marais temporaires sur dalle latéritique semblent présenter des conditions écologiques très voisines de celles des marécages sur rochers, à l'exception de la composition chimique du substrat; pourtant, la flore des marais de bowé de l'Ouest africain n'est pas identique à celle des marécages sur rochers bien qu'on y trouve des petites mares à *Isoetes* (PITOT, 1959).

L'énumération des caractéristiques écologiques (les plus faciles à observer) communes aux marécages saxicoles d'Europe méridionale, d'Afrique méditerranéenne et tropicale, et de Guyane, permet de concevoir une certaine affinité écologique unissant ces milieux géographiquement et climatiquement si distincts. Certes leurs flores sont différentes, mais des similitudes dans la physionomie de la végétation, dans son spectre biologique, dans la biologie des espèces, et même dans la présence de certaines unités taxonomiques qui existent dans peu d'autres milieux, telles que les genres *Isoetes* et *Ophioglossum* (représentés par des espèces différentes) étendent à la végétation elle-même l'homologie écologique observée.

Dans cette optique, nous aurions là un ensemble écologique d'affinités tropicales dont des irradiations parviendraient jusqu'à l'Europe méridionale. En Afrique méditerranéenne, ses représentants s'épanouiraient de façon particulière à la faveur des conditions générales qui, par les variations saisonnières sévères du climat, par la fréquence des sols nus par exemple, permettraient à cette végétation éphémère de trouver, même hors des affleurements rocheux, des conditions convenables; c'est pour cette raison que les mares saxicoles européennes ont été si longtemps rapprochées des mares d'Afrique du Nord. Mais il nous semblerait peut-être préférable de considérer ces mares floristiquement riches d'Afrique du Nord comme le développement local, dans des conditions particulièrement favorables, d'un type de milieu fondamentalement saxicole et tropical.

BIBLIOGRAPHIE

- ADJANOHOUN, E., 1964. — *Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte d'Ivoire Centrale*, Mémoires O.R.S.T.O.M. 7, 178 p., 65 fig., 11 tab. h. t., Paris.
- BARBERO, M., 1965. — Groupements hygrophiles de l'Isoetion dans les Maures, *Bull. Soc. Bot. Fr.* 112 (5-6) : 276-290 [1966].
- BRAUN-BLANQUET, J., 1936. — Un joyau floristique et phytosociologique « l'Isoetion » méditerranéen, *Station Intern. de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine* 40 : 1-23 et *Bull. Soc. d'Étude des Sci. Nat. de Nîmes* 47 (1930-35).
- CHEVASSUT, G. & QUÉZEL, P., 1956. Contribution à l'étude des groupements végétaux de mares temporaires à *Isoetes velata* et de dépressions humides à *Isoetes hystrix* en Afrique du Nord, *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* 47 : 59-73.
- DENIS, M., 1925. — Essai sur la végétation des mares de la forêt de Fontainebleau, *Ann. Sc. Nat., Bot.*, ser. 10, 7 : 1-163.
- HARANT, H., QUÉZEL, P. & RIOUX, J., 1950. — L'Isoetion de la « Mare de Grammont », *Bull. Soc. Bot. Fr.* 97 : 173-175.
- MOLINIER, R., MOLINIER, R. & TALLON, G., 1959. — *L'Excursion en Provence de l'Association Internationale de Phytosociologie (27 mai-4 juin 1959)*, 109 p., Marseille.
- MONOD, TH., 1954. — Sur une florule soudanaise hygrophile, *Bull. I.F.A.N.*, ser. A, 16 (2) : 309-320.
- PITOT, A., 1959. — Contribution à l'étude des *Isoetes* africains : *Isoetes melanothea* Alston, *Bull. I.F.A.N.*, ser. A, 21 (3) : 900-920.
- POIRION, L. & BARBERO, M., 1965. — Groupements à *Isoetes velata* A. Braun (*Isoetes variabilis* Le Grand), *Bull. Soc. Bot. Fr.* 112 (7-8) : 436-442 [1966].
- POIRION, L. & BARBERO, M., 1966. — L'Isoetion du Massif de Biot (Alpes-Maritimes), *Bull. Soc. Bot. Fr.* 113 (7-8) : 410-415.
- POTTIER-ALAPETITE, G., 1952. — Note préliminaire sur l'Isoetion tunisien, *Bull. Soc. Bot. Fr.* 99 (79^e session extraordinaire) : 4-6.